

7)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月7日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-378692  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-378692]

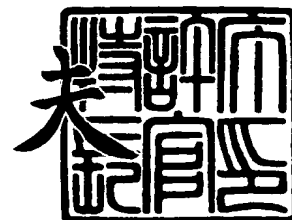
出願人 三菱電機株式会社  
Applicant(s):

Norihisa FUKUTOMI  
FUEL INJECTION VALVE  
April 20, 2004  
Richard C. Turner  
(202) 293-7060  
Q80928  
1 of 1

2003年11月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 547666JP01  
【提出日】 平成15年11月 7日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F02M 51/06  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内  
    【氏名】 福富 範久  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006013  
    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100073759  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 大岩 増雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100093562  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 児玉 俊英  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100088199  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 竹中 岑生  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100094916  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 村上 啓吾  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 035264  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

燃料噴射信号に応じて軸方向に往復移動する筒状の可動鉄心、一端が上記可動鉄心と一体化され、他端に弁座部を設けた弁体、上記弁座部が離接することにより開閉されるオリフィスを有したプレートで構成された弁装置と、

上記可動鉄心と軸方向に対向して配置される筒状の固定鉄心、上記可動鉄心の外周部に配置される筒状のヨーク、溶接によって上記固定鉄心と上記ヨークを接合して一体化する非磁性金属のスリーブ、上記固定鉄心、可動鉄心、ヨークとともに磁気ループを形成するハウジング、上記固定鉄心の外周部に配置されて上記可動鉄心に軸方向の電磁的吸引力を付与するコイル、上記弁体を上記プレート方向に移動させるばね力を付勢する圧縮ばねで構成されたソレノイド装置とを備えた燃料噴射弁において、

上記可動鉄心は、上記スリーブと上記ヨークとを溶接する際の熱によって上記ヨークに生じる磁気特性変化部分と対向する位置において、その外周に所定幅と深さを有した径方向の凹み部が形成されていることを特徴とする燃料噴射弁。

**【請求項 2】**

一端が上記可動鉄心と一体化される上記弁体は、磁性材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射弁。

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料噴射弁

【技術分野】

【0001】

この発明は、主として車両用エンジンに使用する燃料噴射弁に関する。

【背景技術】

【0002】

図6は、例えば、特許文献1（特開2002-3831号公報）に示された従来の燃料噴射弁の全体構成を示す縦断面図である。

また、図7は、図6に示した燃料噴射弁の要部（磁気通路部分）の構成を説明するための部分拡大図である。なお、図7では、断面を示すハッチングは省略している。

エンジンのマイコンより燃料噴射弁の駆動回路（図示なし）に動作信号が送られると、コイル13に電流が流れ、固定鉄心11、可動鉄心22、ヨーク16、ハウジング12で構成される磁気ループに磁力線100で示す磁束が生じ、可動鉄心22は圧縮ばね14のばね力を越える電磁吸引力を受けて固定鉄心11側へ吸引される。

可動鉄心22が固定鉄心11側へ吸引されることにより、可動鉄心と一体化された弁体21も固定鉄心11側へ移動し、エンジン内への燃料噴射が行われる。

【0003】

図6あるいは図7において、17はヨーク16と固定鉄心11を接続するための接続部材である非磁性の金属性スリーブである。

該スリーブ17は、固定鉄心11が嵌入される円筒部と、この円筒部のヨーク16側の端部外周にリング状に突出して形成されたリング部とで構成されている。従って、図7からも明らかなように、スリーブ17の断面形状はL字状をしている。

そして、スリーブ17のリング部はヨーク16と当接した状態でヨーク16と溶接され、スリーブ17の円筒部は嵌入された固定鉄心11と溶接されている。

従って、スリーブ17を介して、固定鉄心11とヨーク16の位置関係は固定される。

なお、17aはスリーブ17のリング部とヨーク16との溶接部分を示しており、17bはスリーブ17の円筒部と固定鉄心11との溶接部分を示している。

【0004】

このように、ヨーク16と固定鉄心11の間に非磁性金属製のスリーブ17を配置して、固定鉄心11とヨーク16との間の磁気リークを極力少なくし、かつ、ヨーク16とスリーブ17間および固定鉄心11とスリーブ17を溶接接合して燃料シールを行っている。

特に、筒内噴射用燃料噴射弁（即ち、車両用の燃料噴射弁）は、弁体の応答性を高速とする必要があるため、スリーブ17に発生する渦電流を最小にすることが求められる。

このような燃料噴射弁では、スリーブ17の厚さtを極力薄くすることにより、渦電流の発生を最小化している。

【特許文献1】特開2002-3831号公報（図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の燃料噴射弁では、スリーブ17の厚さを薄くすると、スリーブ17とヨーク16との溶接部17aは、ヨーク16の磁気通路（即ち、磁力線100の通路）に近いので、溶接により高温化する部分が一部ヨークの磁気通路に広がり、この部分（即ち、図7の波線で示した半円の内部）は磁束密度の低下する磁気特性変化部分16aとなる。

燃料噴射弁において主にヨーク16の材質とされる電磁ステンレスは、図8に示すように、約900℃以上で磁束密度が急激に低下（例えば900℃で磁束密度が1.10Tであったものが950℃で磁束密度が1.02Tに低下）する傾向があり、可動鉄心22に発生する電磁吸引力も低下してしまう。

【0006】

燃料噴射弁を大量生産する場合、溶接温度および溶接位置のばらつきによって磁気特性変化部分の磁気特性もばらつくので、可動鉄心に発生する電磁吸引力にもばらつきが発生する。

従って、生産される燃料噴射弁の噴射量特性は、製品毎にばらつきが非常に大きくなるという問題がある。

図9は、従来の燃料噴射弁の噴射量特性の製品ばらつきを示す図であり、横軸は燃料噴射弁へ印加する噴射信号の駆動パルス幅 (msec)、縦軸は一回当たりの燃料噴射量 (mm<sup>3</sup>) である。

図9に示すように、従来の燃料噴射弁の噴射量特性の製品ばらつきの上限と下限では、10%程度のばらつき幅がある。

#### 【0007】

この発明は、上述のように問題点を解決するためになされたもので、スリーブとヨークとの溶接時の熱によって発生する磁気特性変化部分に起因する噴射量特性の製品ばらつきを抑制することのできる車両用の燃料噴射弁を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

この発明に係る燃料噴射弁は、燃料噴射信号に応じて軸方向に往復移動する筒状の可動鉄心、一端が上記可動鉄心と一体化され、他端に弁座部を設けた弁体、上記弁座部が離接することにより開閉されるオリフィスを有したプレートで構成された弁装置と、上記可動鉄心と軸方向に対向して配置される筒状の固定鉄心、上記可動鉄心の外周部に配置される筒状のヨーク、溶接によって上記固定鉄心と上記ヨークを接合して一体化する非磁性金属のスリーブ、上記固定鉄心、可動鉄心、ヨークとともに磁気ループを形成するハウジング、上記固定鉄心の外周部に配置されて上記可動鉄心に軸方向の電磁的吸引力を付与するコイル、上記弁体を上記プレート方向に移動させるばね力を付勢する圧縮ばねで構成されたソレノイド装置とを備えた燃料噴射弁において、上記可動鉄心は、上記スリーブと上記ヨークとを溶接する際の熱によって上記ヨークに生じる磁気特性変化部分と対向する位置において、その外周に所定幅と深さを有した径方向の凹み部が形成されている。

【発明の効果】

#### 【0009】

本発明によれば、可動鉄心は、上記スリーブと上記ヨークとを溶接する際の熱によって上記ヨークに生じる磁気特性変化部分と対向する位置において、その外周に所定幅と深さを有した径方向の凹み部が形成されているので、可動鉄心を通る磁束は凹み部の下側（即ち、固定鉄心のない側）に迂回する。

従って、ヨークの磁気特性変化部分を通る磁束数を減少させ、磁気特性のばらつきによる影響を受け難くすることが可能となり、スリーブとヨークとの溶接時の熱によって発生する磁気特性変化部分に起因する噴射量特性の製品ばらつきを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

実施の形態1.

図1は、実施の形態1による燃料噴射弁の全体構成を示す縦断面図である。

また、図2は、図1に示した実施の形態1による燃料噴射弁の要部（磁気通路部分）の構成を説明するための部分拡大図である。なお、図2では、断面を示すハッチングは省略している。

図1に示すように、本実施の形態による燃料噴射弁1は、ソレノイド装置10と弁装置20とで構成されている。

ソレノイド装置10は、コイル13、固定鉄心11、ヨーク16、ハウジング12、固定鉄心11とヨーク16を接続するための接続部材である非磁性金属製のスリーブ17、後述する可動鉄心と一体化された弁体にばね力を付勢するための圧縮ばね14、圧縮ばね14の位置を調整して固定するロッド15などで構成されている。

また、弁装置20は、弁体21、弁体21を固定して収容する弁本体24、弁体21の

一端と一体化された可動鉄心 22、弁本体 24 の端部に設けられた弁座部 24 a、複数のオリフィスを有するプレート 23 などで構成されている。

#### 【0011】

30 は燃料噴射弁 1 に高圧の（例えば、2MPa 以上の）の燃料を供給するための燃料供給管であり、31 は燃料供給管 30 の燃料流通穴である。

自動車用のエンジンは複数気筒であるため、各気筒に対応して複数の燃料噴射弁を紙面の前後方向（紙面と直交する方向）に配列し、燃料供給管 30 の長手方向を紙面の前後方向（紙面と直交する方向）に配置される。また、33 はフィルタのメッシュ部、34 はフィルタ保持部材である。

燃料噴射弁 1 は、燃料供給管 30 とエンジンのシリンダヘッド 40 の間にそれぞれシール材 51 および 52 を介して軸方向下向きの押さえ荷重によりワッシャ 53 上に取り付けられる。

#### 【0012】

エンジンのマイコンより燃料噴射弁 1 の駆動回路（図示なし）に動作信号が送られると、コイル 13 に電流が流れ、固定鉄心 11、可動鉄心 22、ヨーク 16、ハウジング 12 で構成される磁気ループに磁束が生じ、可動鉄心 22 は圧縮ばね 14 のばね力を越える電磁吸引力を受けて固定鉄心 11 側へ吸引される。

可動鉄心 22 が固定鉄心 11 側へ吸引されると、可動鉄心 22 と一体化された弁体 21 の先端部である弁座部 21 a は弁本体 24 の弁座面から離れ、弁座部 21 a と弁本体 24 の弁座面との間に間隙が形成されると、高圧の燃料はプレート 23 のオリフィスよりエンジンの気筒内に噴射される。

燃料噴射弁 1 の駆動回路（図示なし）からの動作信号がなくなるとコイル 13 を流れる電流はなくなり、可動鉄心 22 を固定鉄心 11 側へ吸引していた吸引力もなくなる。

従って、弁体 21 は圧縮ばね 14 のばね力に付勢されてプレート 23 側に移動し、弁座部 21 a は弁本体 24 の弁座面に押圧され、燃料の噴射は終了する。

#### 【0013】

なお、図 2 において、61 はスラスト（軸方向の）エアギャップであって、この部分（即ち、スラストエアギャップ 61）で固定鉄心 11 と可動鉄心 22 の間に電磁吸引力が働き、可動鉄心 22 が固定鉄心 11 に吸引される。

可動鉄心 22 は軸方向にある程度の距離を移動するので、スラストエアギャップ 61 は可動鉄心 22 の移動距離以上の隙間が必要である。

また、62 はラジアル（径方向の）エアギャップであり、可動鉄心 22 が軸方向に移動する際にヨーク 16 と接触しないように、可動鉄心 22 とヨーク 16 の間に設けた隙間である。

#### 【0014】

背景技術の項で説明したように、非磁性金属製のスリーブ 17 は、固定鉄心 11 が嵌入される円筒部と、該円筒部のヨーク 16 側の端部外周にリング状に突出して形成されたリング部とで構成されており、軸 A を通る平面での断面形状は L 字状をしている。

そして、スリーブ 17 のリング部は、ヨーク 16 の固定鉄心 11 側の端面に当接した状態でレーザー溶接により、ヨーク 16 と接合され、スリーブ 17 の円筒部は、嵌入された固定鉄心 11 とレーザー溶接により接合されている。

従って、スリーブ 17 を介して、固定鉄心 11 とヨーク 16 の位置関係は固定される。

なお、17 a はスリーブ 17 のリング部とヨーク 16 との溶接部分を示しており、17 b はスリーブ 17 の円筒部と固定鉄心 11 との溶接部分を示しており、それぞれの溶接部分（接合部）はレーザー溶接により燃料シール可能な状態に接合されている。

#### 【0015】

スリーブ 17 は、固定鉄心 11 とヨーク 16 の間の磁気リークを最小とし、かつ、防錆のために透磁率の低い非磁性材であるオーステナイト系ステンレスを用いている。

固定鉄心 11、可動鉄心 22、ヨーク 16、ハウジング 12 で構成される磁気ループに発生する磁束の応答性を高速とするため、スリーブ 17 に発生する渦電流を極力少なくす

る必要があり、スリーブ17の肉厚 $t$ は極力薄くしている。

ところで、スリーブ17とヨーク16の溶接部17aでの熔融温度は、鉄の融点である $1540^{\circ}\text{C}$ を超えるが、ヨーク16の溶接部17a近傍の部分(図2において、破線の半円で囲った部分)も金属の熱伝導により約 $1000^{\circ}\text{C}$ まで上昇する。

この部分は磁束密度が低下し、さらに磁気特性が製品ごとにばらつく磁気特性変化部分16aとなる。

#### 【0016】

本実施の形態では、磁気特性変化部分16aを通る磁束数(即ち、磁力線100の数)を減らし、ヨーク16の磁気特性変化部分16aでの磁気特性のばらつきが全体の磁束数のばらつきに与える影響を少なくして、可動鉄心22に発生する電磁吸引力のばらつきを抑制するようにしている。

そのため、磁気特性変化部分16aと対向する位置において可動鉄心22の外周に所定幅と深さを有した凹み部(溝部)22aを設けて、磁気抵抗の大きい部分を形成した。

これにより、可動鉄心22を通る磁束は、凹み部22aの下側(即ち、固定鉄心11のない側)に迂回するので、ヨーク16の磁気特性変化部分16aを通る磁束数も減少し、この部分の磁気特性のばらつきによる影響を受け難くしている。

#### 【0017】

なお、凹み部(溝部)22aの幅は、磁気特性変化部分16aの軸方向の長さよりも大きいことが望ましい。

また、凹み部(溝部)22aの径方向の深さは、可動鉄心22の外周に凹み部(溝部)22aを形成したことによる磁束数の減少による電磁力の低下が実用上支障のない程度にすることが必要である。

#### 【0018】

図3は、本実施の形態による燃料噴射弁の噴射量特性を示す図であり、横軸は燃料噴射弁へ印加する噴射信号の駆動パルス幅(m sec)、縦軸は一回当たりの燃料噴射量( $\text{mm}^3$ )である。

図9と比較して明らかなように、従来の燃料噴射弁では噴射量特性のばらつきの上限と下限では10%程度のばらつき幅があったのが、本実施の形態による燃料噴射弁では6%程度に改善された。

従って、実施の形態1によれば、量産される燃料噴射弁の噴射量特性の製品ばらつきが小さくなり、品質の安定した燃料噴射弁の生産が可能となる。

#### 【0019】

以上説明したように、本実施の形態による燃料噴射弁は、燃料噴射信号に応じて軸方向に往復移動する筒状の可動鉄心22、一端が可動鉄心22と一体化され、他端に弁座部24aを設けた弁体21、弁座部24aが離接することにより開閉されるオリフィスを有したプレート23で構成された弁装置20と、可動鉄心22と軸方向に対向して配置される筒状の固定鉄心11、可動鉄心22の外周部に配置される筒状のヨーク16、溶接によって固定鉄心11とヨーク16を接合して一体化する非磁性金属のスリーブ17、固定鉄心11、可動鉄心22、ヨーク16とともに磁気ループを形成するハウジング12、固定鉄心11の外周部に配置されて可動鉄心22に軸方向の電磁的吸引力を付与するコイル13、弁体21をプレート23方向に移動させるばね力を付勢する圧縮ばね14で構成されたソレノイド装置10とを備えた燃料噴射弁において、

可動鉄心22は、スリーブ17とヨーク16とを溶接する際の熱によってヨーク16に生じる磁気特性変化部分16aと対向する位置において、その外周に所定幅と深さを有した径方向の凹み部22aが形成されている。

#### 【0020】

その結果、可動鉄心22を通る磁束は、可動鉄心22の外周部に形成された凹み部の下側(即ち、固定鉄心のない側)に迂回し、ヨーク16の磁気特性変化部分を通る磁束数を減少させ、磁気特性のばらつきによる影響を受け難くすることが可能となり、スリーブ17とヨーク16との溶接時の熱によって発生する磁気特性変化部分16aに起因する噴射

量特性の製品ばらつきを抑制することができる。

・【0021】

実施の形態 2.

図 4 は、実施の形態 2 による燃料噴射弁の要部（磁気通路部分）の構成を説明するための部分拡大図である。なお、図 4 では、断面を示すハッチングは省略している。

前述の実施の形態 1 による燃料噴射弁では、可動鉄心 22 の外周の一部に所定幅と深さを有した凹み部 22 a を形成して、可動鉄心 22 の半径方向の厚みを薄くしているため、この部分で磁束の閉塞部が発生し、電磁力が低下する。

そのため、実施の形態 2 による燃料噴射弁では、弁体 21 を磁性材で構成し、弁体 21 の上部にも磁力線 100 が通るようにしている。

このように、弁体 21 の上部と可動鉄心 22 を並行する磁路とすることによって、可動鉄心 22 の外周に凹み部 22 a を形成したことによる磁束数の低下を回避している。

なお、弁本体 24 下部の弁座部 24 a は、オリフィスを有するプレート 23 と衝突動作を行う部分であるため、耐磨耗性のある磁性材としてマルテンサイト系のステンレスを使用している。

【0022】

図 5 は、実施の形態 2 による燃料噴射弁の効果を説明するための図である。

実施の形態 1 による燃料噴射弁では、可動鉄心 22 の外周に凹み部 22 a を設け、磁束がヨーク 16 の磁気特性変化部分 16 a を通らないようにすることにより量産される燃料噴射弁の噴射量特性のばらつきを小さくすることができた。

しかし、図 5 に示すように、磁気通路を通る磁束数の減少によってソレノイド装置 10 の電磁力が従来の場合よりも 20% 程度低下していた。

これに対して、実施の形態 2 による燃料噴射弁では、弁体 21 を磁性材で構成し、弁体 21 の上部と可動鉄心 22 を並行する磁路として磁束数の低下を回避しているため、図 5 に示すように、ソレノイド装置 10 の電磁力は実施の形態 1 の場合よりも 16% 程度回復する。

【0023】

このように、実施の形態 2 による燃料噴射弁では、可動鉄心 22 の外周に凹み部 22 a を設け、磁束がヨーク 16 の磁気特性変化部分 16 a を通らないようにすることにより量産される燃料噴射弁の噴射量特性のばらつきを小さくできると共に、弁体 21 を磁性材で構成し、弁体 21 の上部と可動鉄心 22 を並行する磁路として磁束数の低下を回避しているため、ソレノイド装置 10 の電磁力低下も僅か（4% 程度）である。

即ち、実施の形態 2 によれば、噴射量特性のばらつきが小さく、かつ、ソレノイド装置の電磁力低下も僅かな燃料噴射弁を実現できる。

【産業上の利用可能性】

【0024】

この発明は、燃料噴射量特性のばらつきを抑制することのできる車両用の燃料噴射弁の実現に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】 実施の形態 1 による燃料噴射弁の全体構成を示す縦断面図である。

【図 2】 実施の形態 1 による燃料噴射弁の要部の構成を説明するための部分拡大図である。

【図 3】 実施の形態 1 による燃料噴射弁の噴射量特性を示す図である。

【図 4】 実施の形態 2 による燃料噴射弁の要部の構成を説明するための部分拡大図である。

【図 5】 図 5 は、実施の形態 2 による燃料噴射弁の効果を説明するための図である。

【図 6】 従来の燃料噴射弁の全体構成を示す縦断面図である。

【図 7】 従来の燃料噴射弁の要部の構成を説明するための部分拡大図である。

【図 8】 ヨークに使用される電磁ステンレスの温度と磁束密度の関係を示す図である



。【図9】従来の燃料噴射弁の噴射量特性の製品ばらつきを示す図である。

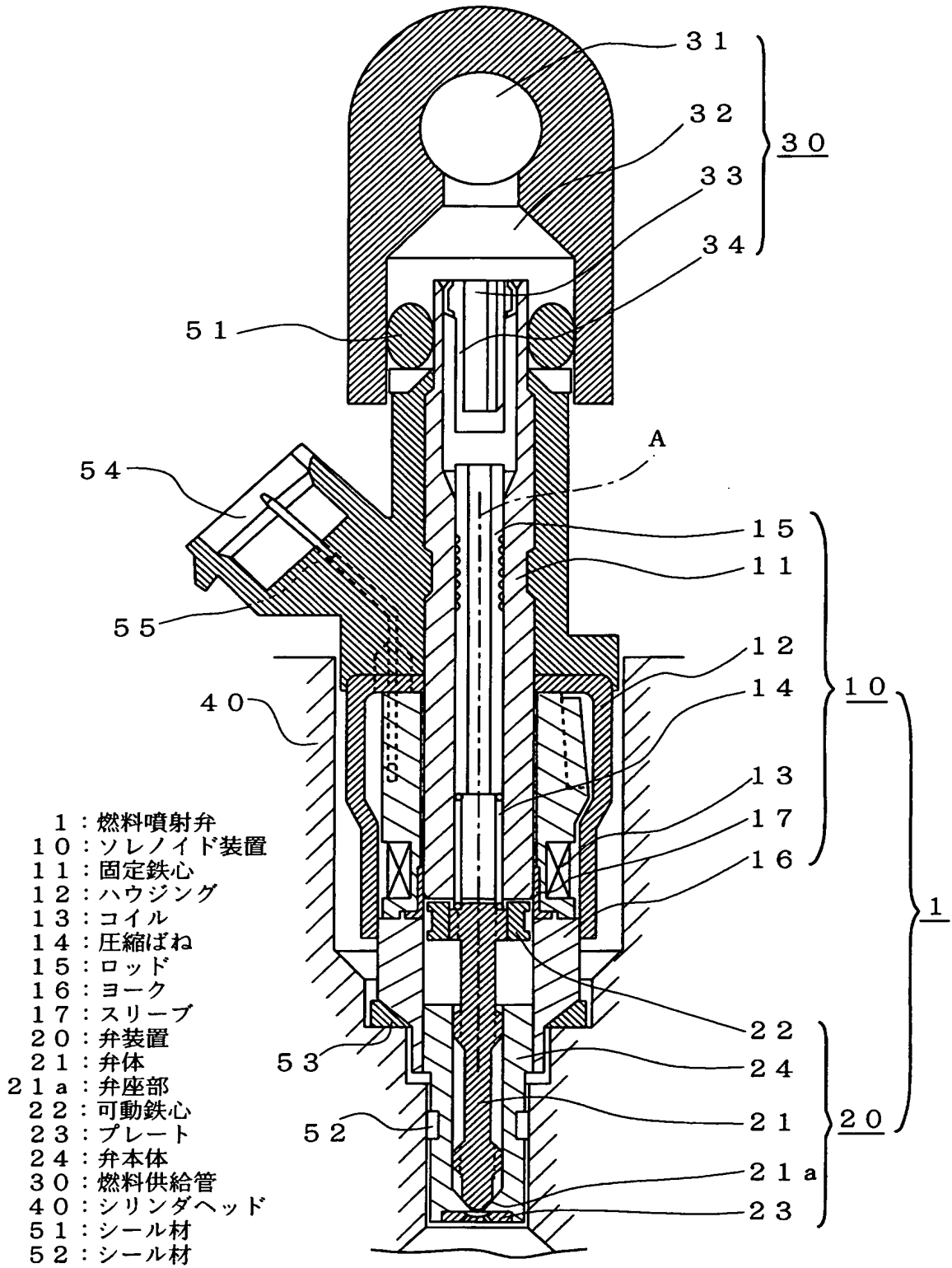
## 【符号の説明】

## 【0026】

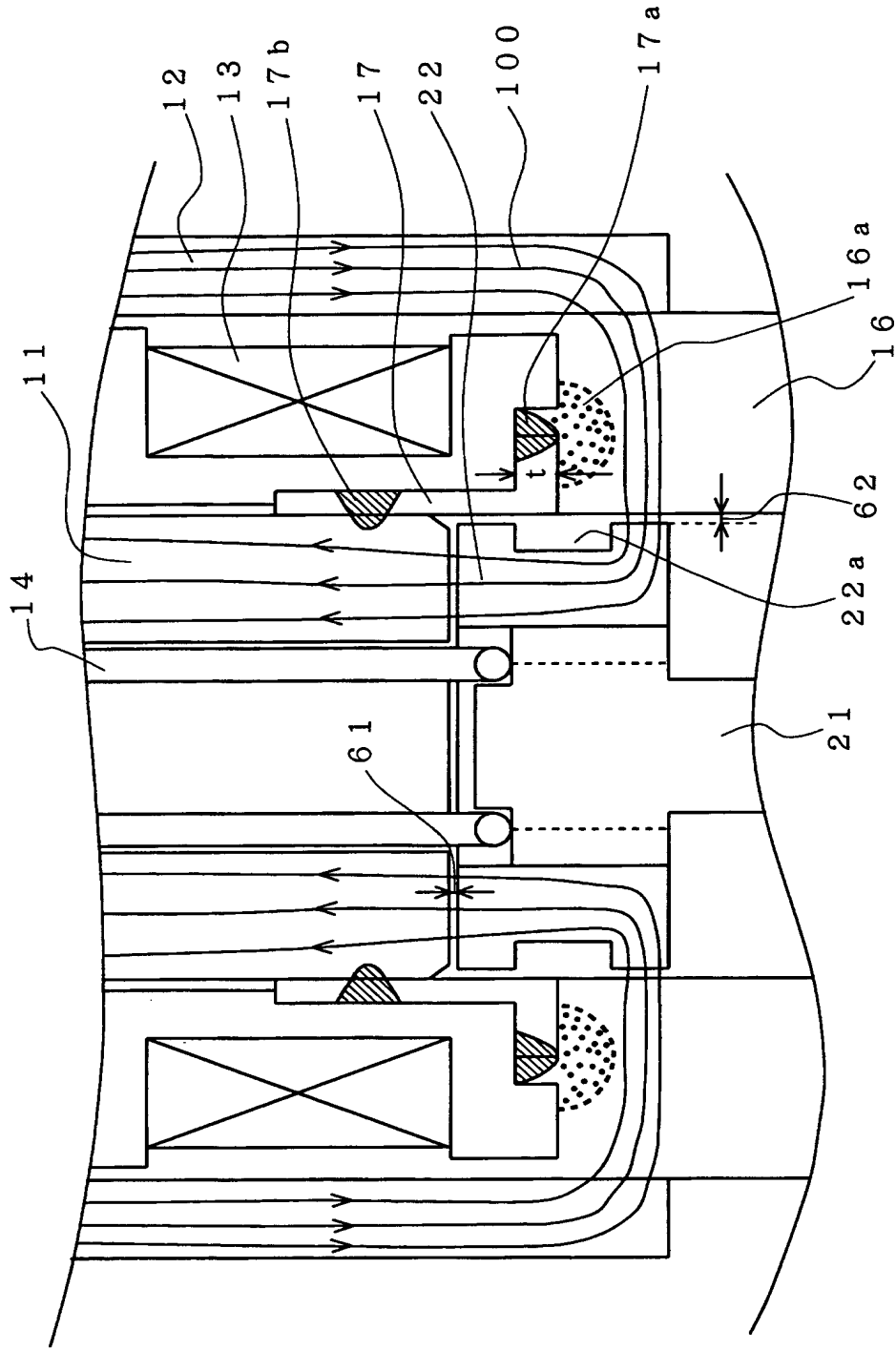
- |     |            |     |            |
|-----|------------|-----|------------|
| 1   | 燃料噴射弁      |     |            |
| 10  | ソレノイド装置    |     |            |
| 11  | 固定鉄心       | 12  | ハウジング      |
| 14  | 圧縮ばね       | 15  | ロッド        |
| 16a | 磁気特性変化部分   | 17  | スリーブ       |
| 17a | 溶接部        | 17b | 溶接部        |
| 20  | 弁装置        | 21  | 弁体         |
| 22  | 可動鉄心       | 22a | 可動鉄心の凹み部   |
| 24  | 弁本体        | 30  | 燃料供給管      |
| 32  | 接続部        | 33  | フィルタのメッシュ部 |
| 34  | フィルタ保持部材   | 40  | シリンダヘッド    |
| 51  | シール材       | 52  | シール材       |
| 54  | コネクタ部      | 55  | ターミナル      |
| 61  | スラストエアギャップ | 62  | ラジアルエアギャップ |
| 100 | 磁力線        |     |            |
|     |            | 13  | コイル        |
|     |            | 16  | ヨーク        |
|     |            | 21a | 弁座部        |
|     |            | 23  | プレート       |
|     |            | 31  | 燃料流通穴      |
|     |            | 53  | ワッシャ       |

【書類名】 図面

【図1】

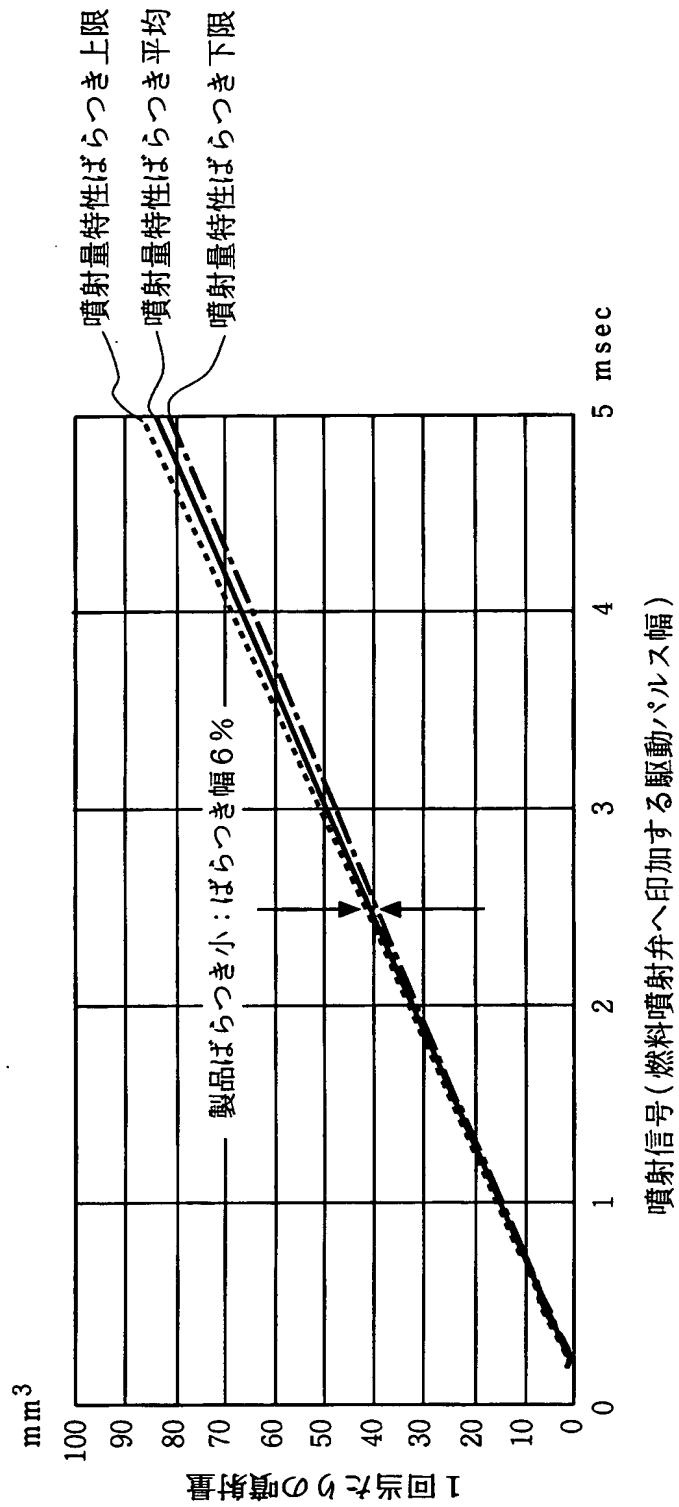


【図 2】

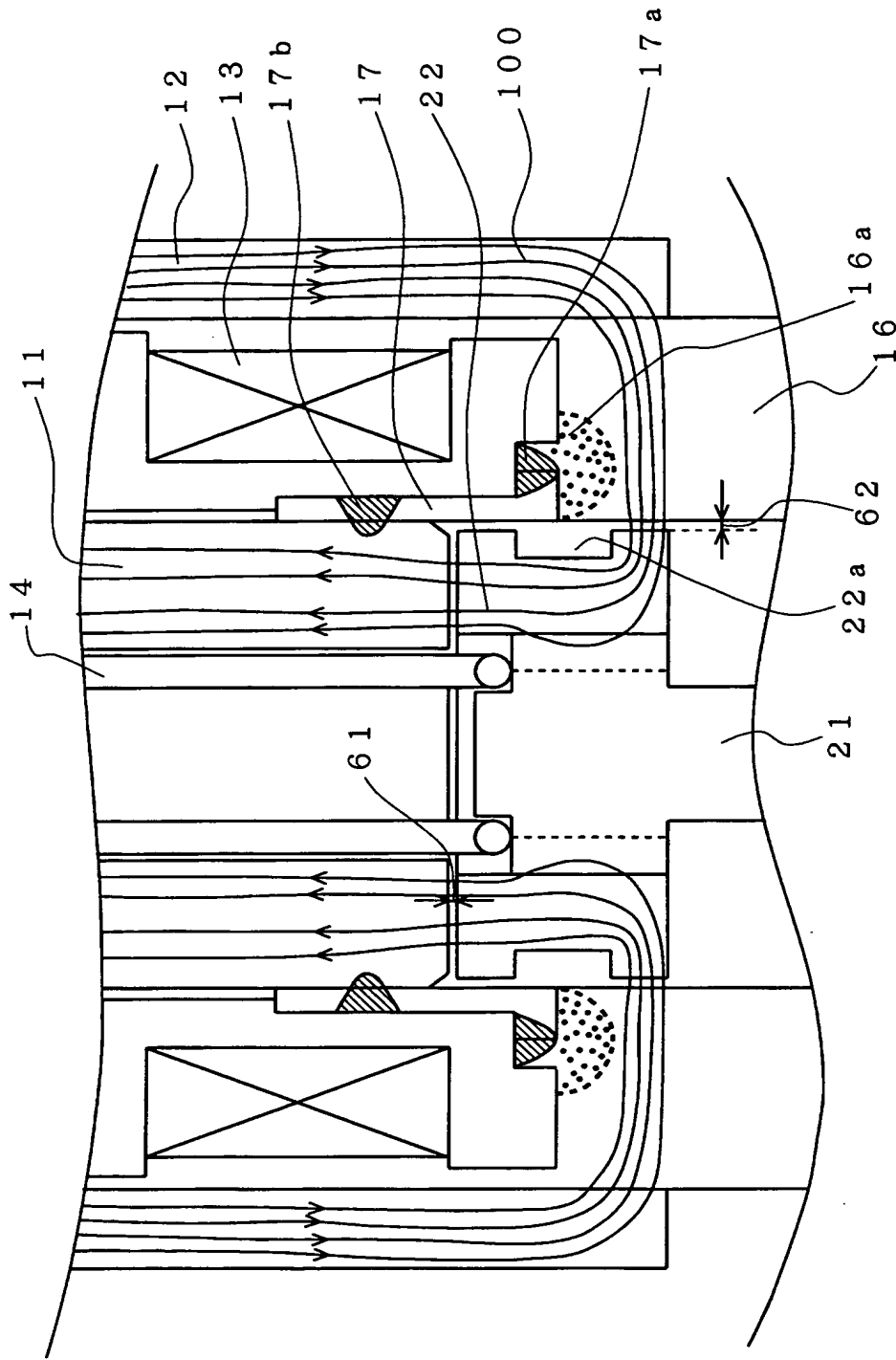


- |      |          |            |             |
|------|----------|------------|-------------|
| 11   | 固定鉄心     | 17 a, 17 b | 溶接部         |
| 12   | ハウジング    | 22 a       | 可動鉄心の凹み部    |
| 13   | コイル      | 61         | 可動鉄心のエアギャップ |
| 14   | 圧縮ばね     | 62         | エアギャップ      |
| 16   | ヨーク      | 100        | スラット        |
| 16 a | 磁気特性変化部分 |            | 磁力線         |
| 17   | スリット     |            |             |

【図3】

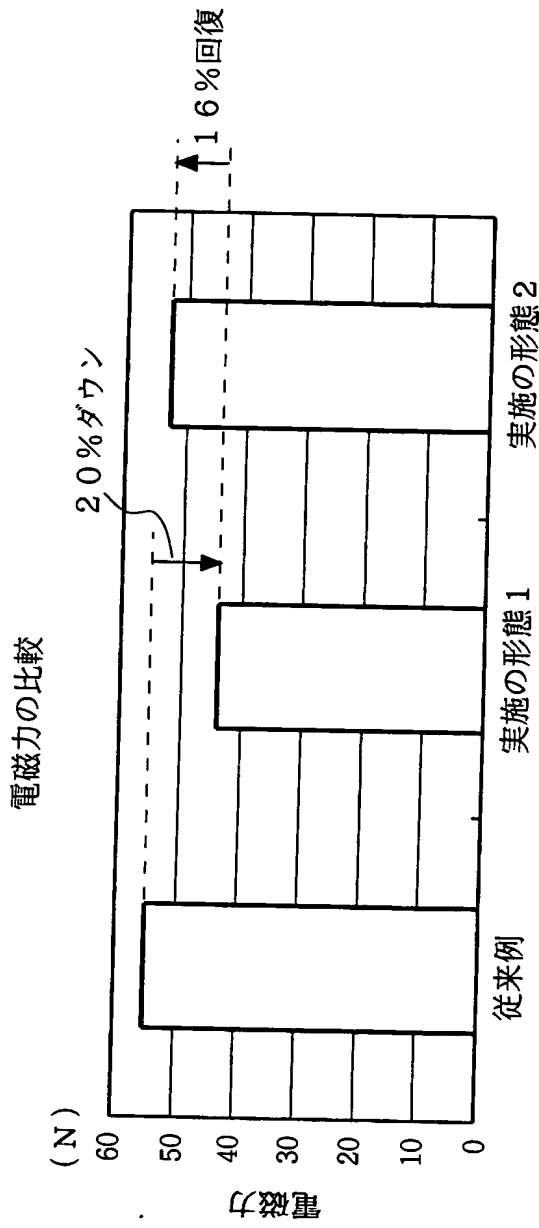


【図4】

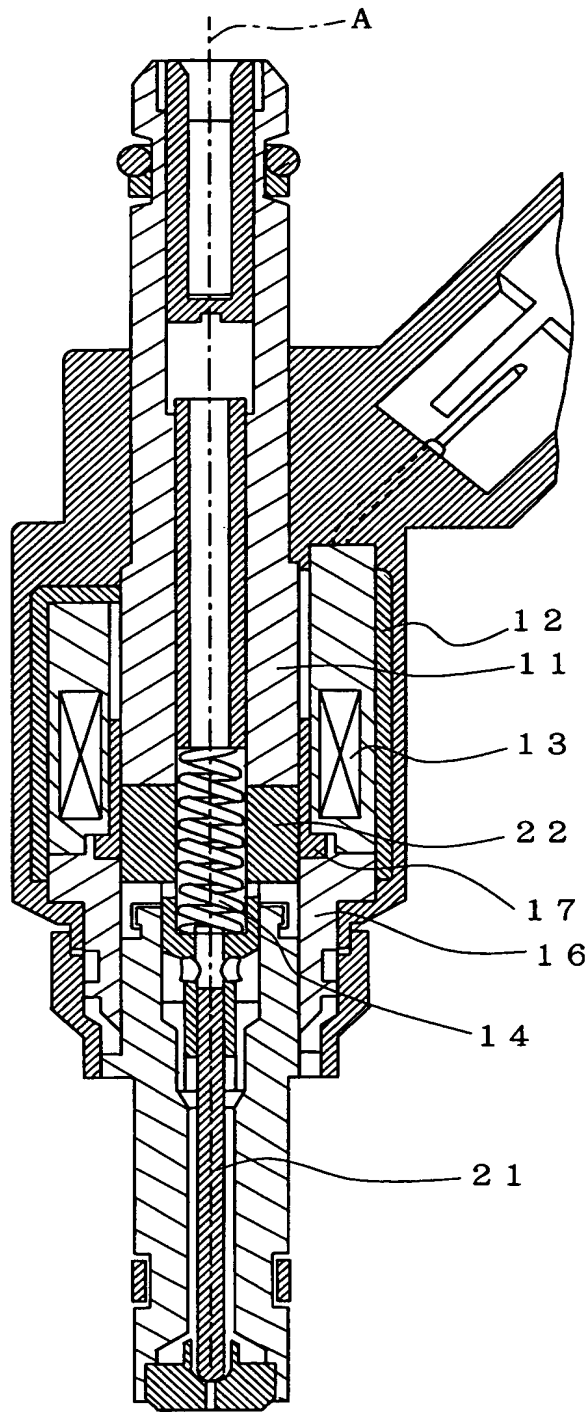


- |     |          |          |          |
|-----|----------|----------|----------|
| 11  | 固定鉄心     | 17       | スリーブ     |
| 12  | ハウジング    | 17a, 17b | 溶接部      |
| 13  | ワイル      | 21       | 弁体       |
| 14  | コイル      | 22       | 可動鉄心の凹み部 |
| 16  | 圧縮ばね     | 22a      | 可動鉄心の凹み部 |
| 16a | ヨーク      | 100      | 磁力線      |
|     | 磁気特性変化部分 |          |          |

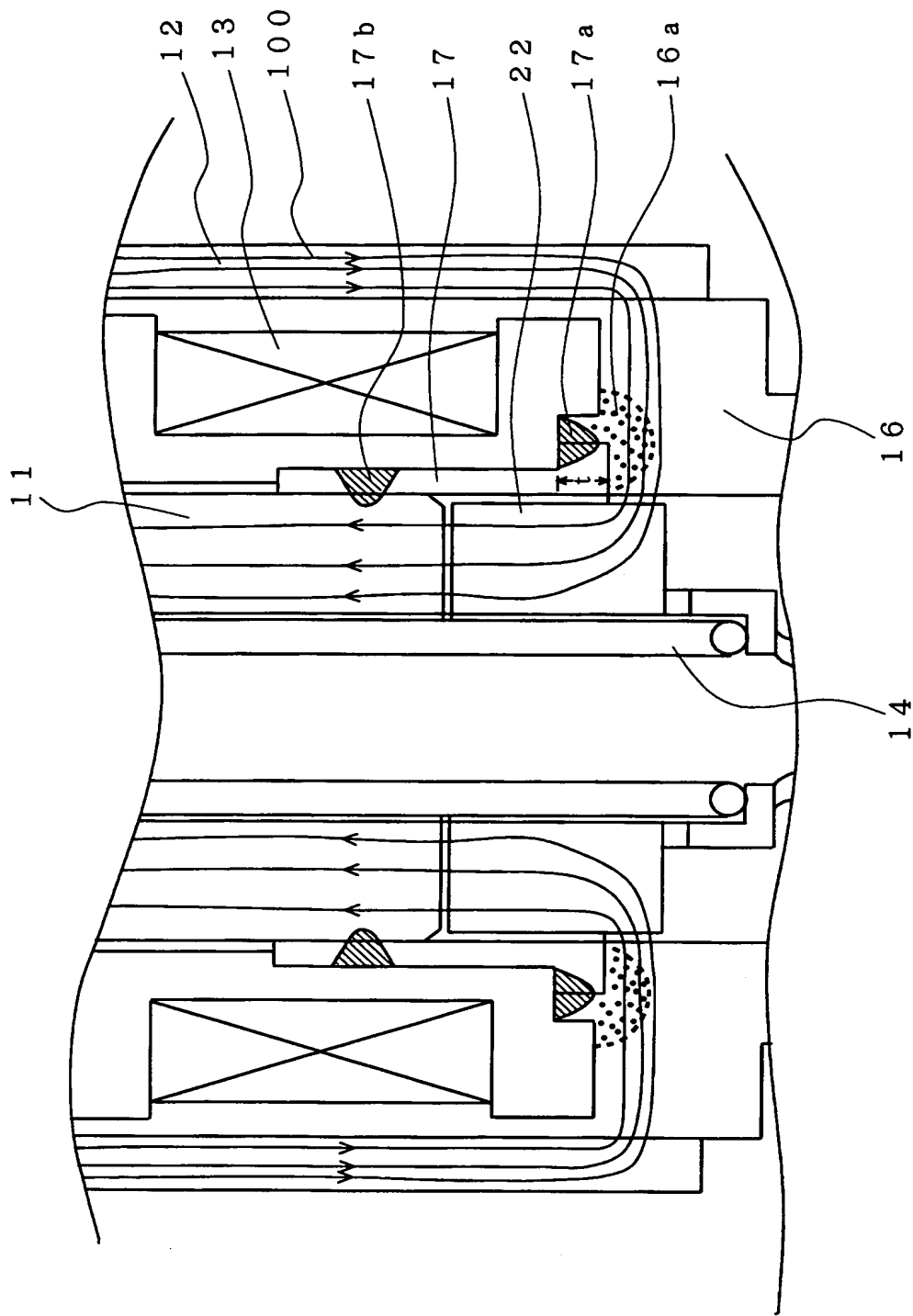
【図5】



【図6】

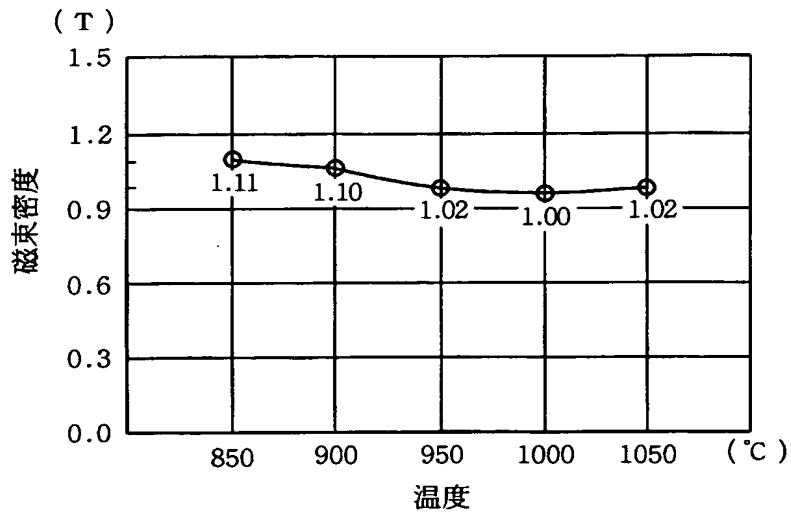


【図7】

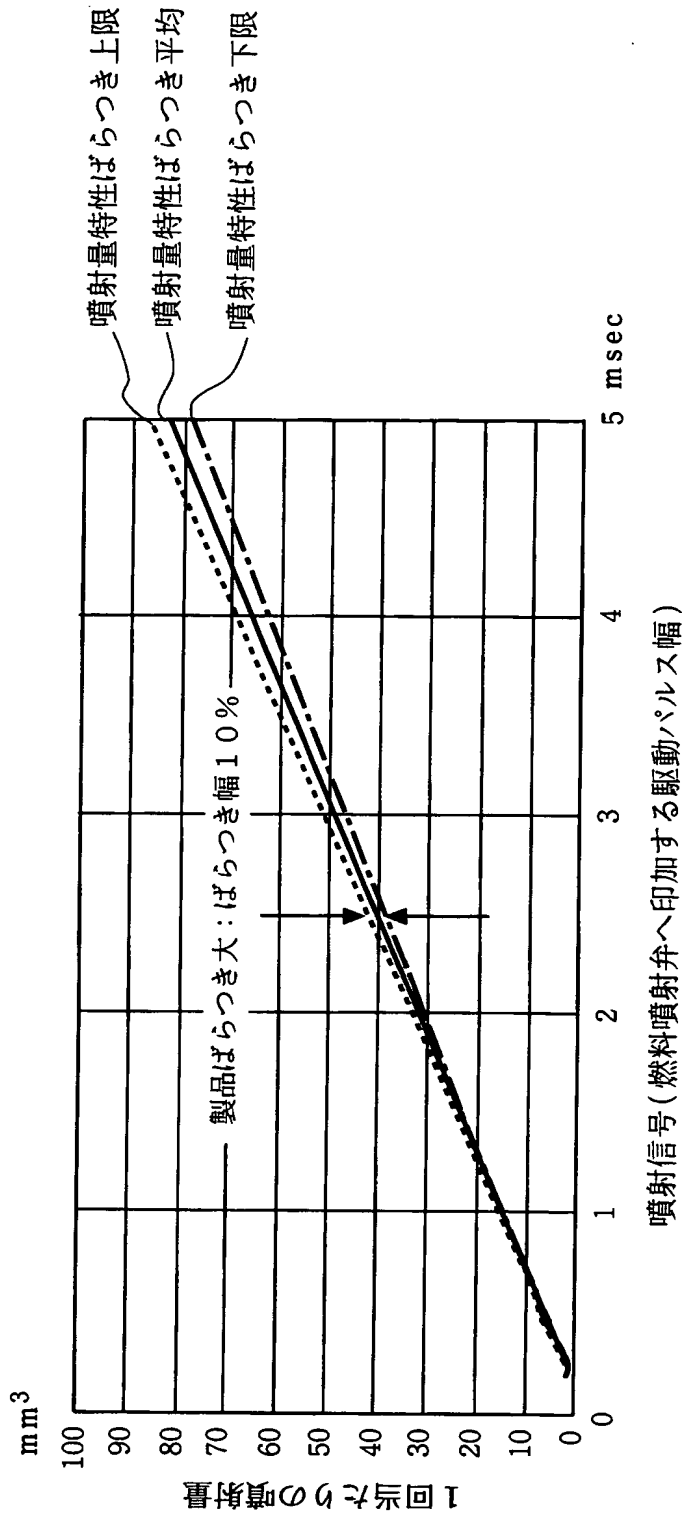




【図 8】



【図9】



**【書類名】** 要約書**【要約】**

**【課題】** スリーブ17を介して固定鉄心11とヨーク16を溶接により一体化する際の熱によって発生するヨーク16の磁気特性変化部分16aに起因する噴射量特性の製品ばらつきを抑制できる燃料噴射弁を提供する。

**【解決手段】** 燃料噴射信号に応じて軸方向に往復移動する可動鉄心22は、スリーブ17とヨーク16とを溶接する際の熱によってヨーク16に生じる磁気特性変化部分16aと対向する位置において、その外周に所定幅と深さを有した径方向の凹み部22aが形成されている。

**【選択図】** 図2

特願 2003-378692

出願人履歴情報

識別番号

[000006013]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏名

三菱電機株式会社